高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系构建

张矛 郑思怡 宛玲

河北大学管理学院 保定 071002

摘 要：[目的/意义]构建高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系，为高校图书馆测评其数字学术服务能力提供判断依据，进而促进数字学术服务能力的提高和完善。[方法/过程]参考软件能力成熟度模型的基本原理，创建高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型；通过整理分析现有政策、文献和案例，初步拟定评价指标体系；运用德尔菲法和层次分析法确定指标的重要性和权重。[结果/结论]本文最终构建出包括 7 个一级指标及 19 个二级指标的“高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系”，为高校图书馆具有针对性的发展和改进数字学术服务能力提供可依据的评估工具。

关键词：数字学术服务；高校图书馆；评价指标体系；成熟度模型

分类号：G251

chinaXiv:202305.00153v1

1 引言

数字学术服务（Digital Scholarship Service，DSS）是指图书馆针对多学科科研人员进行跨学科合作的需求，充分运用新兴信息技术，通过组织、标引、挖掘和利用各类资源，深入科学研究生命周期各个环节开展的全方位学术服务[Error: Reference source not found]。近几年来，国内外高校图书馆一直致力于发展和促进数字学术服务，如北京大学图书馆开展数字出版服务，帮助科研人员解决版权问题；东南大学李文正图书馆设置数字学术中心，支持包括小组研讨、自助设备体验等互动学习方式，以达到为用户提供专业化科研服务的目的。2016 年，以“数字学术与公众科学：数字图书馆新生态”为主题的第十三届数字图书馆前沿问题高级研讨班，重点讨论了“数字学术与数字人文”等分主题，更加引起国内学者的重视，并取得了不错的研究进展。然而，数字学术服务项目开展程度和服务能力还存在测评研究方面的空白，不利于数字学术服务理念的推广和实践的发展，有学者也指出当前我国高校图书馆开展数字学术服务较少[Error: Reference source not found]，因此，本文尝试建立高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系，旨在提升高校图书馆数字学术服务能力，增强学科服务意识，切实推进高校的教学科研和“双一流”建设。

目前，已有一些以数字学术服务细化内容或者以高校图书馆相关学术服务为主的成熟度研究。如 A.M.Cox 等人建立研究数据管理成熟度模型，旨在捕捉研究数据服务的发展历程，评估其对大学图书馆性质的影响[Error: Reference source not found]。A.Marquet 针对图书馆和档案馆，从技术、流程、组织和员工四个维度，开发了数字化转型成熟度模型[]。张旭等人从资源整合、决策支持等角度，提出了高校图书馆智库服务能力成熟度评价指标体系[]。高凡等人提出了长期保存能力成熟度评价框架[]。徐钰围绕高校图书馆数字出版进行了服务能力评价体系研究[]。党洪莉、谭海兵构建了图书馆数据管理及服务能力成熟度模型，并结合高校图书馆实际情况，探析了该模型的应用[]。但是，国内外尚缺少针对数字学术服务能力的成熟度研究。本研究从现有文献、政策和案例中，收集遴选国内外高校图书馆数字学术服务能力评价重要元素，以软件能力成熟度模型（Capability Maturity Model，CMM）为基础，运用德尔菲法和层次分析法，构建高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系。

2 数字学术服务相关概念及 CMM 模型介绍

2.1 数字学术

由对数字学术概念的辨析而明确数字学术服务这一发展中概念的内涵和外延是十分必要的。

曾熙等人通过对数字学术的起源演化与相关概念辨析，分析其特征，从而总结数字学

作者简介：张矛（ORCID：0000-0002-4684-3885），2021 级硕士研究生，E-mail：7235632@qq.com；郑思怡（ORCID：0000-0003-1911-7199），2021 级硕士研究生；宛玲（ORCID：0000-0001-5556-5963），教授，博士生导师。

术定义，认为数字学术是利用数字技术与方法介入学术研究全过程的新型研究模式[]。也有很多学者和组织是从数字人文、数字存储、数据分析和数字出版等方面，梳理数字学术科学研究生命周期全过程时对数字学术进行描述，如 A.S.Rumsey、黄晓军、鄂丽君以及研究图书馆协会（ARL）等认为数字学术是运用数字证据和方法，以数字技术为工具，开展数字研究活动[-]。而 R.Mulligan 提出，数字学术包括但不局限于数据分析和可视化、文本编码、计算文本分析、地理信息系统和数字地图、3D 建模、数字馆藏和展览、数字化与图像、音频、元数据的创建[]，以求数字学术未来可以获得更广阔的发展空间。

2.2 数字学术服务

与数字学术相对应，俞德凤将数字学术服务概括为利用数字技术及数字工具支持教学、科研和学习的一系列服务的总称[]。涂志芳等人则是在对数字学术概念的理解之上，根据调研不同图书馆“数字学术服务”的近似名称，总结了数字学术服务的概念外延，提出数字学术服务既体现了空间、资源、项目等单个数字元素，也是对这些元素系列内容的统称与整合[]。研究图书馆协会（ARL）指出数字学术服务是数字人文服务的延伸，为包括但不限于人文学科的广泛学科提供服务。

可见，数字学术服务本身具有丰富的内涵和外延，其概念仍处于动态演变和扩充当中。在研究比较以上诸多观点后，本文采用开篇引用的大学与研究图书馆协会（ACRL）给出的数字学术服务定义，并以此展开后续研究。

2.3 CMM 模型

早期的成熟度模型可以追溯到 1986 年，由美国国防部工程研究所（SEI）开发，于 1991 年，该模型经过完善形成了一套确定过程域和实践的完整模型——软件能力成熟度模型（CMM）。CMM 模型分为五个等级：初始级、可重复级、已定义级、已管理级和优化级。除初始级外，每个等级内部的核心结构由若干关键过程域（Key Process Area，KPA）组成，KPA 是达到这一等级所需要满足的目标和要求。每个关键过程域又包含若干关键实践（Key Practice，KP），用以表现关键过程域的具体活动。CMM 模型发展至今，因其理论方法发展成型，被广泛应用于包括图书情报在内的其他领域，从而衍生出许多成熟度模型，同时也包括 CMM 模型的其他改进版本，如能力成熟度模型集成（Capability Maturity Model Integration，CMMI）等。尽管 CMMI 作为 CMM 的最新版本，但其注重多个不同领域的覆盖，达到“集成”的效果，而本文着手创建高校图书馆数字学术服务能力成熟度新模型，注重模型中的等级划分和关键实践特征描述，并且高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价从本质上讲，是对机构某一服务能力发展情况的评价，与原始能力成熟度模型的原理一致，故 CMM 模型对本研究更具有适用性。

3 高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型的构建

目前国内外还没有数字学术服务能力成熟度模型，因此，通过借鉴 CMM 模型，本文设计提出各成熟度等级阶段的关键过程域，对关键实践做出描述，构建高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型。

3.1 高校图书馆数字学术服务能力成熟度阶段划分

根据 CMM 模型，本文将高校图书馆数字学术服务能力成熟度分为五个等级阶段。本研究仅提出各等级阶段中的关键过程域，并对关键实践进行特征描述，默认每个高级成熟度已经充分涵盖了低级成熟度的关键过程域，对非关键性的过程域及具有公共性的通用实践（如：服务过程中人员的责任、各环节预先制定实施计划、注意并规避法律风险等）不做赘述。

（1）初始阶段：在这一阶段，高校图书馆可以完成数字学术服务中的部分流程，但项目完成具有一定偶然性，更多依赖于馆员的个人素质，缺乏整体性和协作性。同时组织内部对数字学术服务概念还没有系统的认知，甚至没有固定存在的实施地点，相关技术和设备的有效积累处于盲目状态。

（2）重复阶段：高校图书馆可依据之前的成功案例经验对后续相似项目采用复制的策略进行模式化作业，并以此为基础，初步制定操作规则。但尽管高校图书馆开始拥有开展数字学术服务的环境，却无法将成功案例完全复制，达到推而广之，服务其他项目的程度。关键过程域及关键实践描述如表 1 所示。

chinaXiv:202305.00153v1

表 1 高校图书馆数字学术服务能力成熟度的重复阶段

关键过程域	关键实践描述
制度建设	形成服务认知与理念，制定服务政策与战略部署
	组织制度建设，设立固定的服务部门和专属岗位
设施建设	创建数字学术空间物理场所
	具有一定规模和数量的技术设备为学术研究提供帮助

（3）已定义阶段：高校图书馆对数字学术服务理念具备清晰的认识，对开展项目的各个环节都采用标准化的方式进行控制。馆员与部门均可以按照项目需要进行合作和调整，服务能力可以满足用户的基本需求。达到这一阶段的高校图书馆，已经意识到数字学术服务为科研发展带来的收益，渴望通过完备的制度进一步提升自身服务能力。关键过程域及关键实践描述如表 2 所示。

表 2 高校图书馆数字学术服务能力成熟度的已定义阶段

关键过程域	关键实践描述
项目管理机制	从项目申请评估审核到项目立项再到项目监测，实施项目全方位把控
	开展与校内其他院系部门的长期合作，以及与校外第三方机构的开放协作，增强数字学术服务项目的管理能力
	对项目所需经费的使用和资金的获取进行全面管理
资源建设	完善馆藏资源数字化，保证数字资源多样性、全面性和准确性
	搭建网页、网站、数据库等科研服务平台

（4）已管理阶段：已确定明确的目标使命，数字学术服务拥有先进设施、技术和资金等全面支持，服务项目多样且有着量化的质量要求，对过程中可能出现的偏差和问题具有预见性，有能力做出应对和改进，充分确保服务开展的顺利进行。此时高校图书馆数字学术服务能力已进入成熟阶段。关键过程域及关键实践描述如表 3 所示。

表 3 高校图书馆数字学术服务能力成熟度的已管理阶段

关键过程域	关键实践描述
服务实施	提供满足研究人员数字学术项目需求的针对性学术咨询和教学服务
	元数据创建、制作数字收藏等数据创建工作
	数字成像、可视化等数据分析工作
	包括数字仓储、数据归档、保护和利用等在内的数据管理
	完善项目后期数字出版等一系列版权问题配套服务，保证开放获取数据的规范性和重用性

（5）优化阶段：高校图书馆优化现有服务项目过程，在量化统计数据分析之下，对当前存在的短板环节进行补缺，提升服务水平，创新服务内容，完善服务体系。高校图书馆进入最高等级的成熟度阶段，数字学术服务能力出众，可持续产生收益，并积极投身于新项目的孵化。关键过程域及关键实践描述如表 4 所示。

表 4 高校图书馆数字学术服务能力成熟度的优化阶段

关键过程域	关键实践描述
创新升级	由被动服务数字学术项目活动转变为主动策划数字学术项目开展
	开展内部职业培训，提升专业化人才的服务技术和服务能力
反馈机制	收集用户反馈意见，提高服务质量和服务效率

3.2 高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型

针对高校图书馆数字学术服务能力各等级阶段特点，本文构建了高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型，如图 1 所示：

chinaXiv:202305.00153v1

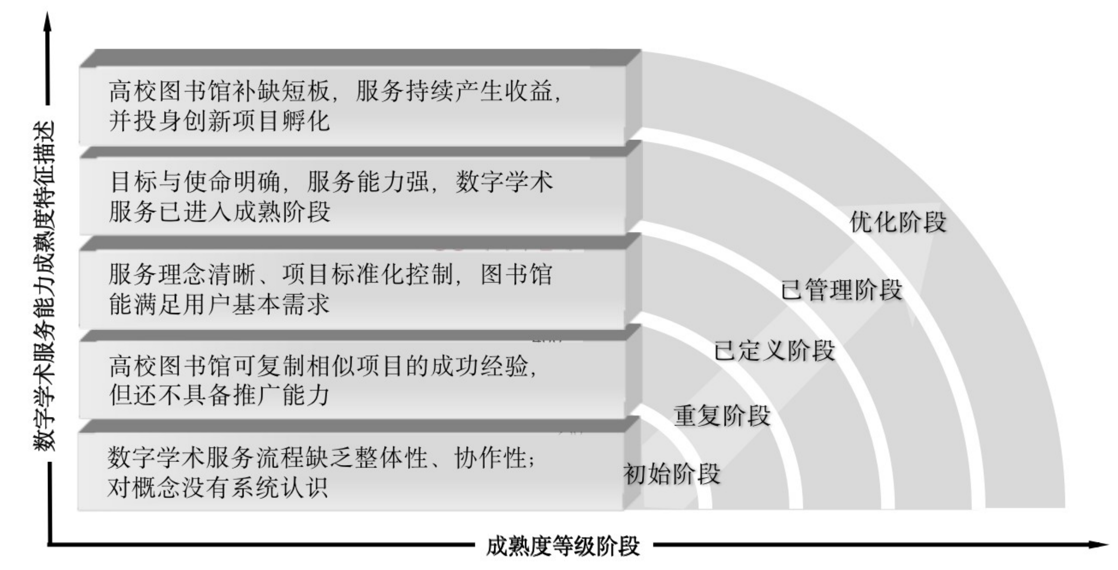


图 1 高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型

4 高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系初步建构

数字学术服务的核心要素表现了高校图书馆开展数字学术服务过程的全貌，从而可为成熟度评价指标的确定提供参考。围绕上文构建的高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型中关键过程域和关键实践，本文在对数字学术服务核心要素进行选择时，主要结合现有相关政策标准，这其中也包括有关数字学术的重要国际会议报告，同时根据现有文献研究，从服务评价和实践分析两个角度，分别提取与数字学术服务相关的核心要素。之后对核心要素整合分析，确定要素分类，从中明确评价维度和指标。

4.1 数字学术服务能力成熟度核心要素遴选

（1）现有相关政策标准报告

高校图书馆数字学术服务是以图书馆作为主要载体开展的，因此，在参考已推出的高校数字学术标准之外，国家层面制定的有关政策和国际层面发表的有关报告，以及图书馆评估指标、图书馆规程等行业标准，同样对本文提取高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标要素具有重要的指导意义，如表 5 所示。

表 5 相关政策标准报告中的核心要素

	政策/标准/报告名称（年份）	核心要素
政策（标准）	数字图书馆服务政策指南（2010）	服务对象、服务方式、服务策略、服务内容、服务承诺、服务监督与评估
	普通高等学校图书馆评估指标（2014）	办馆条件；文献资源建设；自动化、网络化、数字化建设；读者服务；科学管理
	中田纳西州立大学数字学术标准（2015）	数字学术实验室、项目开发、数据管理、数字出版平台、团队构建、开放获取、元数据开发、数字存储
	普通高等学校图书馆规程（2015）	专业馆员、经费支持、基础设施建设、数字信息资源管理和服务系统、资源数字化、数字保存、服务空间、学科化服务、科研课题

chinaXiv:202305.00153v1

	统筹推进世界一流大学和一流学科建设实施办法（暂行）（2017）	人才培养、科学研究、社会服务、文化传承创新、师资队伍建设、国际交流合作
报告	第十三届数字图书馆前沿问题高级研讨班（2016）	科学数据共享、多语种数字学术服务平台
	LIBER--欧洲学术研究图书馆科研数据服务报告（2016）	数字咨询、技术支持、馆员培训、机构合作
	ARL--SPEC Kit 350:支持数字学术调查报告（2016）	GIS 和数字映射、模拟材料的数字化/成像、制作数字收藏、元数据创建、数字保存、数据策展与管理、3D 建模和打印、统计分析/支持、数字展览、项目规划、数字出版、项目管理、计算文本分析/支持、界面设计和/或可用性、可视化、数据库开发、技术维护、编码内容、开发数字学术软件
	CNI&JISC--数字学术的国际进展（2016）	基础设施、开放获取、数字保存、馆员角色、数字作品开发编辑、数字出版、资金、合作
	RLUK--数字学术和研究型图书馆的角色（2019）	服务/支持、工作人员、工作人员组织架构与地点、工作人员技能、合作伙伴关系、资金来源、服务评估、馆藏数字转型
	ACRL--学术图书馆发展趋势报告（2020）	组织架构、系统支持、开放获取、研究数据服务创新（财务、人力、技术）、岗位设置
	第二届研究型图书馆数字学术服务研讨会（2021）	空间设计、数字出版、数据管理、馆藏数字化、人才队伍能力建设

（2）现有相关评价研究

由于国内暂时缺少数字学术服务整体性的评价研究，而基于不同的评价客体和评价角度，有关图书馆服务评价的参考文献众多，数字学术服务归根结底属于图书馆服务范畴，因此为确保核心要素遴选的可靠性和全面性，在整理我国数字学术服务评价文献研究时，将图书馆服务评价等极具参考价值的文献也涵盖其中，如表 6 所示。

表 6 相关评价研究中的核心要素

文献来源	核心要素
刘兹恒,涂志芳[]	数字学术空间、数据资源建设（数据化、开放共享）、数字学术用户服务（信息素养服务、研究数据服务、出版服务）
李慧楠,王晓光[]	数字人文、项目平台、可视化、可持续发展（长期发展和保存、资金支持、数据管理）
王琼,吴娱,吴英梅[]	ISO2789、IFLA、EQUINOX、ARL E-Metrics、SERVQUAL、LIBQUAL+
尚晓倩[]	数字学术、数据管理服务、馆员队伍、专业技能、合作、资金来源

chinaXiv:202305.00153v1

段美珍, 赵媛[]	服务平台、参考咨询服务、知识共享、数据管理
徐钰[]	数字学术出版、出版咨询、元数据组织加工、开放获取、长期保存
丁冬, 张长秀[]	人才培养、教学嵌入、科研嵌入、文化传承创新
叶继元, 郭卫兵, 郑德俊, 等[]	设备（技术）支撑、经费（资源）支撑、人员（智力）支撑、管理体制科学性、开放吸引性、资源存取便利性、服务质量优异性、用户满意度
王朔桓[]	服务环境、数据库建设、数据处理、数据存储、数据共享与安全、咨询、培训
沈宏平[]	资源、馆员素养、知识库、资金

（3）现有相关实践研究

通过研读现有高校图书馆数字学术服务实践案例调查研究文献，为遴选评价指标核心要素提供更多可借鉴经验，本文选取以实践案例调查为基础的国内文献 32 篇（因篇幅有限，罗列涵盖核心要素全面的其中 10 篇），以便更加深入地了解和掌握国内外高校图书馆数字学术服务的开展形式和实施路径，如表 7 所示。

表 7 相关实践研究中的核心要素

文献来源	核心要素
涂志芳, 徐慧芳[]	物理空间、数字科研工具、馆员角色、研究数据服务（数据管理、元数据、数据仓储与保存、数据分析、可视化）、咨询服务、数字出版、数字人文、培训
程文艳[]	人员配置、团队构建、软件支持、技术支持、合作支持、政策与战略支持
曾粤亮[]	团队构建、软硬件设施、内部合作、数字人文、开放存取、数据服务、数字出版与版权、数字化和元数据、教育、培训
李天月[]	物理空间、软硬件设施、技术支持、人力支持、资金支持、项目开发、培训、数据保障（如数字加工、数据存储、数据监护等）、可视化、开放存取、数字出版
宋家梅, 王芳, 白如江[]	技术支持、人力支持、专业团队与部门、资金支持、元数据创建、馆藏资源数字化、数字策展与管理、数字保存、数字出版、项目开发
俞德凤[]	部门构成、岗位设置、技术支持、物理空间、软硬件设施、资金支持、人力支持、培训研讨、咨询服务、项目孵化、数据存储、数字出版、开放获取、馆藏资源数字化
王贤[]	物理空间、人力支持、校内合作、资源数据化、咨询服务、研讨会、数字资源库
介凤, 盛兴军[]	物理空间、团队建设、资金支持、技术支持、数据监护、馆藏资源数字化、数据分析、版权服务、项目开发、培训

chinaXiv:202305.00153v1

杨敏[Error: Reference source not found]	团队构建、岗位设置、物理空间、硬件设施、培训、开放存取、数字加工、数字人文、数据管理、数字出版、项目开发
周力虹, 原源, 韩滢莹[]	物理空间、基础设施、团队构建、教学培训、咨询服务、信息资源服务、文献计量服务、项目孵化、数据管理、项目管理、数字保存、数字出版

4.2 数字学术服务能力成熟度评价指标初定

通过对数字学术服务有关政策标准、会议报告、服务评价和实践分析的全面整合，从各个核心要素内涵入手进行分类，分类时，不同概念的元素分隔开，相似概念的元素采取合并处理，归纳提炼核心要素，进而形成评价指标。考虑到评价指标的合理性和易用性，本研究结合上文建立的高校图书馆数字学术服务能力成熟度模型，以各成熟度阶段作为评价维度，其中的关键过程域作为一级指标，关键实践为二级指标，建立成熟度评价指标体系，如表 8 所示。

表 8 初步确定的高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系

成熟度阶段（维度）	关键过程域（一级指标）	关键实践（二级指标）
初始阶段	-	-
重复阶段	制度建设 A1	政策与战略 B1
		部门建设 B2
		专职馆员 B3
	设施建设 A2	物理空间 B4
		软硬件设备 B5
已定义阶段	项目管理机制 A3	项目把控 B6
		合作支持 B7
		资金管理 B8
	资源建设 A4	资源数字化 B9
		科研平台 B10
		学术咨询 B11
已管理阶段	服务实施 A5	数据创建 B12
		数据分析 B13
		数据管理 B14
		版权服务 B15
优化阶段	创新升级 A6	项目孵化 B16
		职业培训 B17
	反馈机制 A7	用户满意度 B18

（1）在重复阶段中，制度建设和设施建设两个关键过程域包含了五项关键实践。①政策与战略，是数字学术服务的意义所在，解释了如何服务、服务对象是谁、自身定位和未来发展方向问题。②部门建设和专职馆员，在高校图书馆提供数字学术服务时，扮演了牵线搭桥的衔接角色，为满足科研人员数字需求保驾护航。目前我国大陆大部分高校图书馆

chinaXiv:202305.00153v1

chinaXiv:202305.00153v1

并未设立数字学术服务专门的部门和岗位，专业数字学术服务岗位也不固定[Error: Reference source not found]，存在即便设置了数字学术服务部门，其专业化团队人员构成不到位，质与量均无法得到保证，或是服务部门建设尚在规划中，图书馆员需要兼顾数字学术服务职责的情况。因此，在评价制度建设这一关键过程域时，应考察部门建设和专职馆员这两个指标。③物理空间，是高校图书馆开展数字学术服务的基础要素，通常以“数字学术空间”或“数字学术中心”命名。④软硬件设备，是数字学术服务得以顺利进行的工具，计算机软件和配套硬件设施都在“数智技术赋能”生态环境下有了全新的改变，为创新服务创造了更多可能性。

（2）在已定义阶段中，数字学术项目管理机制和数字资源建设两个关键过程域同样包含了五项关键实践。①当科研人员提出项目申请时，项目把控开始发挥作用，从项目申请的评估审核，到项目立项，再到项目监测，对各环节实施全方位关注。②数字学术合作支持既有校内跨部门合作，也有校外机构的资源和技术支持，这能进一步增强数字学术服务质量，为项目开展营造良好的氛围，为解决困难提供有力的保障。③数字学术资金管理是数字学术服务可持续性运行和发展的坚实后盾，这其中包括建设数字学术中心所需的经费来源和数字学术项目启动的基金资助，还包括对项目所需资金的使用进行评审、分配、公开等全面管理。④数字馆藏资源是数字学术研究得以开展的基本保障，项目的任何研究成果均得益于高校图书馆所拥有的海量数字资源，将传统馆藏资源数字化，搭配原生数字馆藏资源，共同为用户参考和使用提供供给。⑤科研服务平台属于虚拟空间，以在线社区、网站网页、数据库等形式存在，为数字学术服务提供源源不断的动态资源以及互帮互助的交流场所。

（3）在已管理阶段中，数字学术服务实施是科研活动全生命周期的体现，从学术咨询这一前期教学工作，到数据创建、数据分析和数据管理这些中期执行工作，再到版权服务这一后期成果工作，包含了数字学术服务流程中，高校图书馆参与的主要活动和具体项目，形成一套比较完整的服务链条，当科研人员明确数字学术需求并渴望获得满足时，图书馆能够根据以上要素配合其开展进行相关科学研究。值得一提的是，“数字人文（Digital Humanities）”作为21世纪的一个现象级国际话语[]也受到学者们的广泛关注，在数字学术相关文献中被多次提及，且与“数字学术”一词常出现混用的情况。经过对“数字人文”概念的梳理，因其跨学科和数字化的基本属性，符合图书馆开展某一具体数字学术项目的特质，笔者认为不必将其作为二级指标单独列出。

（4）在优化阶段中，数字学术服务创新升级和反馈机制两个关键过程域包含三项关键实践。①数字学术项目孵化，主要指高校图书馆从被动参与服务数字学术项目到主动策划创新项目开展。②职业培训，是针对高校图书馆数字学术服务人员所开展的项目。区别于以教学为目的的用户专业技能培训，职业培训是以提升馆员服务的可操作性和可实现性、加快服务速度、提高服务质量为根本目的的自我进步行为，是数字学术服务的动力保障。③用户满意度，作为反馈机制中唯一的关键实践，综合了用户反馈、服务评估、自我完善等过程，是数字学术服务从平凡走向卓越必不可少的一环。

综上所述，本文初步构建了如表8所示的包括7个一级指标和18个二级指标的高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系。

5 高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系的确定与评价

为了进一步优化上文初步构建的成熟度评价指标体系，本研究采用德尔菲法，通过问卷调查的形式征询专家的意见，确定高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标，结合层次分析法，进一步明确各指标的权重，并提出评价方法，对评价指标体系进行实证分析。

5.1 成熟度评价指标的确定

德尔菲法对专家人数的选取，一般以10-50人为宜[]。本研究共邀请到11名专家构成指标评议专家组，受邀人员由参与高校图书馆一线工作的馆长与副馆长以及从事数字学术相关研究的教师与学者共同组成，所有专家均拥有副教授以上职称，且参与图书馆相关工作年限均超过10年，权威程度很高。

研究过程采用调查问卷的形式，通过微信定向发放给每一位受邀专家。问卷的评议内

容主要包括：对初步构建的一级指标与二级指标的“重要性”作出判断；采用开放式问题的方式，请专家提出修改或补充指标的意见和建议。同时为保证研究尽可能达到极佳效果，问卷中还针对“数字学术服务”、“CMM 模型”、各项指标以及德尔菲法的具体调查过程等内容作出了详细介绍和说明，以便专家充分了解本次研究的背景和评议内容。

对指标“重要性”的评议判断采用李克特五级量表法量化完成。在调查问卷中，指标的评议选项分为 5 个等级，依次为非常不重要、不太重要、一般、很重要、非常重要，并按顺序赋值 1-5 分。计算所有参与评议专家对各项指标“重要性”的平均值，获得重要性均值。指标的重要性均值达到 4 分，则该指标可做保留。

根据问卷两轮征询后的专家反馈意见和建议，本研究对初步构建的指标体系做出部分修改。第一，将 B3“专职馆员”修改为“队伍建设”，更加贴合对一级指标“制度建设”的从属性；第二，在一级指标 A7“反馈机制”下增设二级指标 B19“服务效益”，体现科研人员实际参与的效果及数字学术项目产出的收益对成熟度评价的重要性。以上 2 个及其余 17 个二级指标的重要性均值都达到 4 分，见图 2，7 个一级指标未作修改，全部予以保留，最终形成分属于 5 个维度的 7 个一级指标和 19 个二级指标的高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系。

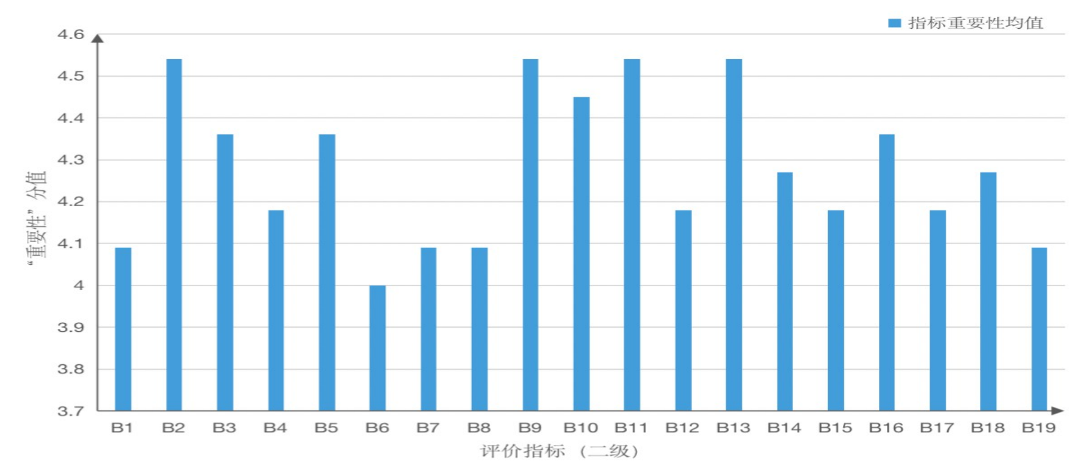


图 2 高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标（二级）“重要性”均值

5.2 成熟度评价指标权重的确定

在通过德尔菲法确定高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系的基础上，本文采用层次分析法计算各项指标的权重，得出该指标在维度评价中的相对重要程度，从而对测评高校图书馆数字学术服务能力成熟度起到参考和决策作用。

研究继续邀请参与指标评议的 11 位专家，利用调查问卷获得专家对各指标的重要性两两比较结果。在问卷设计上，各成熟度等级阶段作为目标层独立存在，各阶段中的一级指标作为准则层两两比较（已管理阶段仅有一个一级指标，无须比较），二级指标是一级指标的具体内容，作为子准则层相互比较。比较过程依据 T.L.Satty 教授提出的“1-9”重要等级标度量化完成，见表 9，构建出 10 个判断矩阵，使用 MATLAB 软件录入专家组评议结果，加以整理和分析，计算并导出指标权重，最后通过一致性检验，得到所有指标的权重，如表 10 所示。

chinaXiv:202305.00153v1

表 9 “1-9”比例标度表

比例标度	含义
1	两指标相比，具有相同重要性
3	两指标相比，前者比后者重要
5	两指标相比，前者比后者明显重要
7	两指标相比，前者比后者强烈重要
9	两指标相比，前者比后者极端重要
2，4，6，8	表示上述相邻判断的中间值
上述数字的倒数	表示相应两指标交换次序比较的重要性

表 10 高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系

成熟度阶段	关键过程域（一级指标）	权重	关键实践（二级指标）	权重
初始阶段	-	-	-	-
重复阶段	制度建设 A1	0.85	政策与战略 B1	0.49
			部门建设 B2	0.17
			队伍建设 B3	0.19
	设施建设 A2	0.15	物理空间 B4	0.04
			软硬件设备 B5	0.11
已定义阶段	项目管理机制 A3	0.41	项目把控 B6	0.16
			合作支持 B7	0.09
			资金管理 B8	0.16
	资源建设 A4	0.59	资源数字化 B9	0.29
			科研平台 B10	0.30
已管理阶段	服务实施 A5	1.00	学术咨询 B11	0.12
			数据创建 B12	0.20
			数据分析 B13	0.28
			数据管理 B14	0.20
			版权服务 B15	0.20
优化阶段	创新升级 A6	0.52	项目孵化 B16	0.39
			职业培训 B17	0.13
	反馈机制 A7	0.48	用户满意度 B18	0.15

chinaXiv:202305.00153v1

			服务效益 B19	0.33

由表 10 可知，在重复阶段，一级指标制度建设和二级指标政策与战略所占权重较高，表明专家认为制度建设极大程度上影响着大学图书馆服务规划，而政策与战略体现出当前明确数字学术服务意识和服务意义的重要性。在已定义阶段，一级指标资源建设所占权重较高，表明数字馆藏资源和科研服务虚拟空间区别于传统信息存储和信息交流模式，更能展现高校图书馆数字学术服务的新兴特点。在已管理阶段，数据分析相对于其他二级指标权重稍高，说明数字学术服务实施过程中，对数据的挖掘、加工和处理更具有核心意义。在优化阶段，高校图书馆作为校园数字学术项目的孵化中心[]，致力于探索和推进项目的个性化开发，充分表现出一级指标创新升级的特性，此外，专家认为服务效益对反馈机制的完善起到不可或缺的作用。

5.3 成熟度阈值设计及评价方法

（1）阈值设计。在确定高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系后，依据成熟度等级划分各阶段阈值。本文经过阅读大量成熟度评价指标体系文献并参考中国国家标准《数据管理能力成熟度评估方法 GB/T42129-2022》和《组织资产管理体系成熟度评价 GB/T40829-2021》的阈值设计思路，结合国内高校图书馆数字学术服务能力现有发展建设情况，采用较为通用的百分制评分方法，设定各成熟度等级对应评分取值，如表 11 所示。

表 11 高校图书馆数字学术服务能力成熟度等级与评分对应关系

一级指标　　成熟度等级	初始阶段	重复阶段	已定义阶段	已管理阶段	优化阶段
制度建设&设施建设	D<20	20≤D<40	40≤D<60	60≤D<80	D≥80
项目管理机制&资源建设	-	D<25	25≤D<50	50≤D<75	D≥75
服务实施	-	-	D<45	45≤D<70	D≥70
创新升级&反馈机制	-	-	-	D<50	D≥50
注：D 为各目标层一级指标的总得分					

（2）评价方法。评价方法以定性和定量相结合的方式，根据图书馆实际情况，可选择自我评估或专家评估各二级指标建设程度。定性测评较难量化的指标，如政策与战略的制定和规划；定量测量可量化的指标，如软硬件设备的投入使用数量。以 0-100 分由低到高表示该二级指标建设程度，再根据上文各二级指标的权重，计算实际所得分数，最后将维度内二级指标得分相加，即得到该维度一级指标的得分总和，参照表 11 确定成熟度等级。

5.4 实证研究与分析

高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价的过程为：①采用调查、资料收集等方法，全面了解待评估图书馆数字学术服务的实际发展情况；②根据上文成熟度评价方法和阈值，计算并确定服务能力成熟度等级；③针对所处等级阶段，明确具体改进方向和路径。

按照表 10 的内容，本文调研北京某高校图书馆数字学术服务能力水平，采用半结构化访谈采访该图书馆副馆长，访谈时间为 2023 年 4 月 23 日，笔者根据访谈记录进行了打分，同时邀请该馆四名数字学术服务工作人员对指标涉及内容打分，力求尽可能全面收集相关信息，客观获取指标分数，保证评估结果的准确性。通过整理调研数据，将共计 5 份打分表得分取均值，结果如表 12 所示。

表 12 北京某高校图书馆数字学术服务一级指标得分表

一级指标	得分情况
制度建设&设施建设（准则层 1）	56.4
项目管理机制&资源建设（准则层 2）	51.6
服务实施（准则层 3）	36.8
创新升级&反馈机制（准则层 4）	29.5

本次调研结果对解释“确定服务能力成熟度等级”和“提出改进策略的具体办法”有着很好的帮助。该馆数字学术服务能力成熟度在“准则层 2”中得分为 51.6 分，达到了已管理阶段，但随着成熟度等级的提升，对前一准则层也有了更高的要求，阈值（得分）相

chinaXiv:202305.00153v1

应提升，该馆数字学术服务能力在“准则层1”中得分为56.4分，仅达到已定义阶段，未能满足该准则层已管理阶段的分数要求，因此该图书馆的数字学术服务能力成熟度处于已定义阶段。数字学术服务是贯穿科研活动生命周期的全面性工程，各关键过程域需协同发展。因此，该馆应当加快制度建设和设施建设，同时进一步加强服务实施力度（“准则层3”也未达到已管理阶段），改进服务实施过程中的薄弱环节。

6 结语

本文基于CMM成熟度模型，从高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价核心要素出发，分析整理出各成熟度阶段的评价指标，利用德尔菲法和层次分析法，构建高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系。数字学术服务是高校图书馆进一步拓展服务职能和提升服务质量的必然趋势。高校图书馆数字学术服务能力成熟度评价指标体系提供了判断数字学术服务能力成熟度等级的工具，为高校图书馆具有针对性的发展和改进提出了策略。目前，有关高校图书馆数字学术服务的研究还处于起步阶段，本研究所设计的成熟度评价指标体系也需要在实际评价工作中更多地进行测试，并根据测评结果，结合高校图书馆自身情况，探究更加精细的评价指标构成以及更加精准的成熟度等级对应评分取值，在应用中不断修正和完善，提高整个评价指标体系的严谨性和适用性。

参考文献

[1]ACRL， Association of college and research libraries.2016 top trends in academic libraries[J]. College&research libraries news, 2016, 77(6):274-281.
[2]杨敏.我国高校图书馆数字学术服务现状调查与分析——以20家研究型大学图书馆为例[J].图书馆工作与研究,2021(06):89-97.
[3]COX A M, KENNAN M A, LYON L, et al.Maturing research data services and the transformation of academic libraries[J].Journal of documentation,2019,75(6):1432-1462.
[4]MARQUET A.A maturity model for measuring digital transformation of archives and libraries[J].Qualitative & quantitative methods in libraries,2021,10(3):269-282.
[5]张旭,赵彬,卢恒,等.高校图书馆智库服务能力成熟度模型及评价研究[J].图书馆,2019(07):26-33.
[6]高凡,孙超,吴振新.基于CMM的长期保存能力成熟度评价框架设计[J].情报理论与实践,2021,44(10):35-40.
[7]徐钰.高校图书馆数字出版服务能力评价体系研究[D].吉林大学,2020.
[8]党洪莉,谭海兵.基于DMM的数据管理成熟度模型及在服务评估中的应用[J].现代情报,2017,37(09):118-121.
[9]曾熙,王晓光.数字学术:概念、特征与案例分析[J].数字图书馆论坛,2019(03):2-10.
[10]RUMSEY A S.Scholarly communication institute 9:new-model scholarly communication:road map for change [EB/OL].[2022-06-12].http://www.uvasci.org/institutes-2003-2011/SCI-9-Road-Map-for-Change.pdf.
[11]黄晓军.高校图书馆数字学术服务空间的构建与思考[J].图书与情报,2019(01):106-110.
[12]鄂丽君.研究图书馆协会成员馆建立的数字学术中心调查分析[J].大学图书馆学报,2018,36(01):54-61+89.
[13]Association of research libraries. Digital scholarship [EB/OL]. [2022-06-12] . http: //www.arl.org/focus-areas/scholarly-communication /digital-scholarship.
[14]MULLIGAN R.Digital scholarship support in ARL member libraries:an overview[EB/OL].[2022-06-12]. http://www.arl.org/focus-areas/scholarly-communication/digital-scholarship/digital-scholarship-support/3978-digital-scholarship-support-in-arl-member-libraries-an-overview.

chinaXiv:202305.00153v1

[15]俞德凤.美国莱斯大学图书馆数字学术服务研究及启示[J].新世纪图书馆,2021(12):63-69.
[16]涂志芳,徐慧芳.国内外15所高校图书馆数字学术服务的内容及特点[J].大学图书馆学报,2018,36(04):29-36.
[17]刘兹恒,涂志芳.数字学术环境下学术图书馆发展新形态研究——以空间、资源和服务“三要素”为视角[J].图书情报工作,2017,61(16):15-23.
[18]李慧楠,王晓光.数字人文的研究现状——“2019数字人文年会”综述[J].情报资料工作,2020,41(04):49-59.
[19]王琼,吴娱,吴英梅.国外学术图书馆服务能力评价体系研究[J].大学图书馆学报,2009,27(02):85-90+60.
[20]尚晓倩.欧洲研究型图书馆数字人文发展现状及启示[J].图书馆工作与研究,2021(02):42-49.
[21]段美珍,赵媛.中外高校图书馆学科服务现状对比研究[J].国家图书馆学刊,2017,26(01):14-22.
[22]丁冬,张长秀.高校图书馆服务效能评价指标体系框架初探[J].图书馆工作与研究,2018(10):58-63.
[23]叶继元,郭卫兵,郑德俊,等.高校图书馆质量评价指标体系框架探讨[J].中国图书馆学报,2021,47(02):53-66.
[24]王朔桓.高校科研数据服务能力评价指标体系构建[D].黑龙江大学,2019.
[25]沈宏平.数字图书馆知识服务评价体系构建[D].黑龙江大学,2019.
[26]程文艳.国外高校图书馆数字学术服务的个案研究[J].图书馆建设,2017(11):54-60.
[27]曾粤亮.美国高校图书馆数字学术中心服务调查与分析[J].图书与情报,2017(04):25-33.
[28]李天月.高校图书馆数字学术空间服务核心要素与创新路径研究——以香港中文大学图书馆数字学术实验室为例[J].图书馆工作与研究,2021(04):52-56.
[29]宋家梅,王芳,白如江.英国和爱尔兰研究型图书馆的数字学术服务[J].图书馆论坛,2021,41(04):147-154.
[30]王贤.美国伊利诺伊大学香槟分校图书馆数字学术服务及启示[J].图书情报工作,2018,62(11):143-150.
[31]介凤,盛兴军.数字学术中心:图书馆服务转型与空间变革——以北美地区大学图书馆为例[J].图书情报工作,2016,60(13):64-70.
[32]周力虹,原源,韩滢莹.中美顶尖高校图书馆数字学术服务对比研究[J].图书与情报,2018(02):82-91.
[33]蔡迎春.数字人文评价:学科性、专业性、技术性[J].中国图书馆学报,2021,47(04):86-96.
[34]HILL K Q,FOWLES J.The methodological worth of the Delphi forecasting technique[J].Technological forecasting and social change,1975,7(2):179-192.
[35]李春卉.美国高校图书馆数字学术项目实践研究[J].图书馆学研究,2019(15):84-89.

作者贡献说明：

张矛：查找资料，撰写论文；
郑思怡：查找资料；
宛玲：指导和修改论文。

Construction of Evaluation Index System of Digital Scholarship Service Capability Maturity in University Libraries

Zhang Mao ; Zheng Siyi ; Wan Ling
Hebei University College of Management Baoding071002

Abstract: [Purpose/significance] Constructing the evaluation index system of digital scholarship service capability maturity in university libraries can

chinaXiv:202305.00153v1

provide a judgment basis for university libraries to evaluate their digital scholarship service capabilities, and then promote the improvement and perfection of digital scholarship service capabilities. [Method/process] Referring to the basic principle of capability maturity model, this paper establishes the digital scholarship service capability maturity model in university libraries;By sorting out and analyzing the existing policies, literatures and cases, the evaluation index system is preliminarily drawn up;Use Delphi method and analytic hierarchy process to determine the importance and weight of indicators. [Result/conclusion] Finally, this paper constructs the "evaluation index system of digital scholarship service capability maturity in university libraries", which includes 7 first-level indicators and 19 second-level indicators, and provides a reliable evaluation tool for the targeted development and improvement of digital scholarship service capability in university libraries.
Keywords: digital scholarship service; university libraries; evaluation index system; maturity model

chinaXiv:202305.00153v1